

補助事業番号 2020M-205
補助事業名 2020年度微細形状測定用ファブリ・ペロー方式光ファイバプローブの
開発補助事業
補助事業者名 北九州市立大学 国際環境工学部 機械システム工学科 村上研究室

1 研究の概要

微細形状測定用の光ファイバプローブの開発を行った。本事業では、プローブの構成部品であるスタイラスの製造技術および測定機本体構造の開発を実施した。

2 研究の目的と背景

近年、微細金型、各種ノズル穴、半導体等の分野において、立体的で微細な三次元形状部品が増加しており、これらの計測技術の進展なしでは微細加工技術の高度化は実現できないことから、これらを精密に測定する重要性・ニーズは増加している。ファブリ・ペロー干渉計を光ファイバプローブ先端部に組み込んだ接触式プローブを用いることにより、高アスペクト比の深穴（深溝）を有する微細形状を非破壊にて測定可能な装置の開発を目的とする。

3 研究内容

(1) 微細形状測定用ファブリ・ペロー方式光ファイバプローブの開発 (URL)

(<http://www.env.kitakyu-u.ac.jp/~muraka16/research.html>)

本事業では微細形状測定用ファブリ・ペロー方式光ファイバプローブの開発を以下の通り実施した。

① スタイラス製造技術の開発

初年度は光ファイバプローブの構成部品の一つであるスタイラスの製造方法の開発を行った。液温を調整可能なエッチング装置を製作し、直径10 μ m以下のスタイラスを安定して製

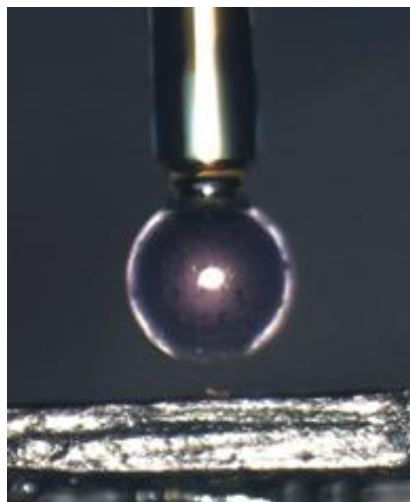


図1 製作したスタイラスの写真

作可能であることを確認した。また、金コーティング塗布や弾性樹脂塗布に必要な各種装置を開発することで設計値通りのコーティング膜や弾性樹脂を塗布することが可能となった。図1に製作したプローブの構成部品であるスタイラスの写真を示す。この製作したスタイラスを用いて性能試験を実施し、微細形状との接触を約50 nmの分解能で検出可能であることを確認した。また、測定に必要な制御用プログラムを開発した。

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

本研究により、各種ノズル穴の小径穴やMEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 分野、微細金型分野などの従来測定できなかった微細形状の測定が可能になることで、マイクロシステムテクノロジーの応用領域の拡大および各種機器の高機能化、微細加工技術の高度化が可能となる。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

これまでに微細形状計測技術、加工のモニタリング技術、機械学習の加工・計測への応用技術に取り組んできていた。今回開発する光ファイバプローブは我々が従来開発してきたプローブとは異なりプローブ先端部をセンサ化することによりスタイラス単体で測定対象面との接触を検知可能となっていることから、システムの簡素化・低コスト化・さらなる小径化が見込める。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

村上洋、甲木昭雄、佐島隆生、服部佑美、ファブリ・ペロー方式微細形状測定用光ファイバプローブの開発-試作および性能評価-、2022年度精密工学会精密工学会春季大会学術講演会講演論文集、p. 243

村上洋、甲木昭雄、佐島隆生、内山晃介、微細形状測定用ファブリ・ペロー干渉計内蔵小径光ファイバスタイラスの開発、光計測シンポジウム2021、p. 13-16

服部佑美、村上洋、甲木昭雄、佐島隆生、内山晃介、ファブリ・ペロー方式微細形状測定用光ファイバプローブの試作および性能評価、2021年度精密工学会中国四国支部・九州支部共催岡山地方講演会講演論文集、p. 95-96

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

北九州市立大学国際環境工学部村上研究室ホームページ

(<http://www.env.kitakyu-u.ac.jp/~muraka16/research.html>)

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 北九州市立大学国際環境工学部村上研究室

(キタクシュウシリツダイガク コクサイカンキョウコウガクブ
ムラカミケンキュウシツ)

住 所： 〒808-0135

福岡県北九州市若松区ひびきの1-1

申 請 者： 准教授 村上 洋 (ムラカミ ヒロシ)

担 当 部 署： 機械システム工学科 (キカイシステムコウガクカ)

E - m a i l : murakami@kitakyu-u.ac.jp

U R L : <http://www.env.kitakyu-u.ac.jp/~muraka16/index.html>